

0013637157

WPI ACC NO: 2003-732951/

XRPX Acc No: N2003-585954

Monitoring island formation in current network, involves generating current pulses, detecting voltage changes or phase shifts as network reaction and monitoring for sudden magnitude changes

Patent Assignee: KOELN K (KOEL-I)

Inventor: KOELN K

Patent Family (1 patents, 1 countries)

Patent                      Application

Number	Kind	Date	Number	Kind	Date	Update
--------	------	------	--------	------	------	--------

<u>DE 10211206</u>	A1	20030918	DE 10211206	A	20020306	200370 B
--------------------	----	----------	-------------	---	----------	----------

Priority Applications (no., kind, date): DE 10211206 A 20020306

#### Patent Details

Number	Kind	Lan	Pg	Dwg	Filing	Notes
--------	------	-----	----	-----	--------	-------

DE 10211206	A1	DE	3	0		
-------------	----	----	---	---	--	--

#### Alerting Abstract DE A1

NOVELTY - The method involves generating current pulses, detecting voltage changes or phase shifts as a network reaction to the current pulses and concluding that an uncontrolled island formation has occurred from sudden changes in the magnitudes of these reactions. Automatic measurement pulse synchronization is performed where several devices are operated at one point in the network.

USE - For monitoring island formation in a current network.

ADVANTAGE - No non-detection zones occur



⑭ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 11 206 A 1**

⑤ Int. Cl.7:  
**H 02 J 13/00**  
G 01 R 27/16  
H 02 J 3/00

⑦ Aktenzeichen: 102 11 206.1  
② Anmeldetag: 6. 3. 2002  
④ Offenlegungstag: 18. 9. 2003

**DE 102 11 206 A 1**

⑪ Anmelder:  
Köln, Klaus-Wilhelm, 18059 Papendorf, DE

⑦ Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤ Verfahren und Vorrichtung zur Kontrolle von Inselbildungen im Stromnetz, bei dem automatisch zwischen einem aktiven und passiven Modus gewechselt werden kann

**E 102 11 206 A 1**

## Beschreibung

## Problem

[0001] Die Erzeugung von Elektrischer Energie wird in Zukunft immer mehr durch kleine dezentrale Anlagen wie Photovoltaik und Brennstoffzellen erfolgen. Für den sicheren Betrieb sind an den Netzkoppelstellen Geräte notwendig, die eine unkontrollierte Inselbildung erkennen und die Erzeugung gegebenenfalls unterbrechen. Da in Zukunft mit einer sehr großen Zahl von solchen Anlagen gerechnet werden kann, ist es notwendig, daß auch dann noch ein störungsarmer Betrieb möglich wird, gegenseitige Beeinflussungen und negativen Auswirkungen auf die Stromnetze vermieden werden.

[0002] Bei Verfahren zur Erkennung von ungewollter Inselbildung in Stromnetzen werden aktive und passive Verfahren verwendet. Passive Verfahren überwachen zum Beispiel Spannung und Frequenz in einem Wechselstromnetz und erkennen eine Abweichung von einem zulässigen Bereich, der auf eine Inselbildung hinweist. Da nur gemessen wird, treten keine Beeinflussungen des Netzes auf. Der Nachteil ist eine Non Detection Zone (NDZ), ein Zustand in dem die erzeugte und verbrauchte Leistung in einem Teilnetz, gleich ist und es bei einer Netztrennung nicht zu signifikanten Abweichungen von Spannung und Frequenz im abgeschalteten Stromnetz kommt. Das führt dazu, daß die Inselbildung unter Umständen nicht erkannt wird. Ein weiterer Nachteil dieser passiven Methoden ist, daß sie kaum einen Beitrag zur Stützung und Stabilisierung des Netzes leisten können. Das spielt zwar heute noch keine große Rolle, aber in Zukunft, bei einer weiten Verbreitung der dezentralen Erzeugungsanlagen würde zum Beispiel eine Überlastung des Netzes, und ein damit einhergehendes Absinken von Spannung und Frequenz zu einem lawinenartigen Abschalten der dezentralen Erzeuger kommen (durch Reaktion der passiven Überwachungsschaltungen auf diese Abweichungen) gerade wenn sie gebraucht würden um das Netz zu stützen.

[0003] Eine sehr sichere Möglichkeit ohne diese Nachteile, ungewollte Inselbildung zu erkennen, wäre der Empfang eines bestimmten Signals über das Stromnetz, so daß bei plötzlichem Fehlen des Signals auf eine Inselbildung geschlossen werden könnte. Damit wäre einerseits der Vorteil eines passiven Verfahrens ohne Netzbeeinflussung und ohne Energieverbrauch gegeben, andererseits gibt es keine NDZ. Ein solches, dauernd und überall zu empfangendes Signal steht zur Zeit im europäischen Verbundnetz nicht zur Verfügung.

[0004] Aktive Verfahren erzeugen einen Einfluß (Strom) auf das Stromnetz und erfassen die Reaktion des Netzes auf diesen Einfluß. Eine wichtige aktive Methode ist die Überwachung der Netzimpedanz, da sie von Frequenz und Spannung unabhängig und daher in der Lage ist, eine ungewollte Inselbildung von einer Netzüberlastung zu unterscheiden.

[0005] Dazu werden Stromimpulse erzeugt und als Reaktion des Netzes Spannungsveränderungen oder Phasenverschiebungen ausgewertet. z. B. Deutsches Patentamt Nr. 195 (4 271 Die Größe dieser Reaktion ist direkt abhängig von der Netzimpedanz und von der Größe der Prüfimpulse. Ein plötzlicher Anstieg der Netzimpedanz weist auf eine unkontrollierte Inselbildung hin. (siehe auch DIN VDI 0126)

[0006] Der Vorteil ist, daß eine NDZ nicht vorkommt. Ein Nachteil aber ist, daß es einen Konflikt gibt zwischen dem Anspruch, möglichst kleine Impulse zu erzeugen um die Auswirkungen auf das Stromnetz gering zu halten und der Notwendigkeit, Signale zu erzeugen, die noch deutlich genug meßbar sind und nicht im Rauschen des Netzes unterge-

hen. (das Netzrauschen ist eine Störgröße, die im Laufe der Zeit durch den ständig wachsenden Anteil elektronischer Geräte im Netz immer weiter zunimmt.)

[0007] Ein großes Problem ist die gegenseitige Beeinflussung von mehreren Geräten. Diese führt zur Verfälschung von Meßwerten und infolge dessen zu Fehlauslösungen. Es gibt verschiedene Strategien um die gegenseitigen Beeinflussungen zu vermeiden oder zu begrenzen. So wird zum Beispiel versucht die Messimpulse der einzelnen Geräte in einer Reihenfolge anzuordnen und so Gleichzeitigkeit zu vermeiden. Die Möglichkeiten sind aber durch die Notwendigkeit in einer vorgegebenen Zeit ein bestimmte Anzahl von Messungen durchzuführen, begrenzt. So gibt es bei netzsynchroner Erzeugung von Pulsen bei einer Pulshäufigkeit von einem Puls pro Sekunde zum Beispiel maximal 25 Geräte (bei einer Netzfrequenz von 50 Hz), die auf diese Weise an einem Netzknoten betrieben werden können, ohne sich zu beeinflussen. Es wäre aber, um eine gute Störunterdrückung durch Mittelwertbildung zu erreichen und die Größe der Pulse in Grenzen halten zu können, sinnvoll mehr Pulse pro Sekunde zu erzeugen. Dadurch reduziert sich die Anzahl der möglichen Geräte.

[0008] Für die Störunterdrückung wäre die maximale Zahl von 25 Pulsen pro Sekunde ideal, es können dann aber nicht einmal zwei Geräte an einem Punkt betrieben werden, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. Die Beeinflussung wäre in diesem Fall entweder eine gegenseitige Verstärkung der Signale (gleichphasig) oder eine Abschwächung (gegenphasig). Ein gleichphasiger Betrieb hätte im Prinzip sogar Vorteile, weil das stärkere Signal besser zu messen ist. Ein Problem ist aber die richtige Interpretation des Signals, das ja nicht durch eine höhere Netznimpedanz, sondern durch das Synchronlaufen zweier Geräte zustande kommt.

[0009] Ein weit größeres Problem könnte durch den Betrieb von sehr vielen synchron laufenden Geräten entstehen, weil die Meßimpulse der vielen Geräte sich zu einer störenden Größe addieren können.

[0010] Daher gibt es bei Energieversorgungsunternehmen und Netzbetreibern Bedenken gegen über solchen Verfahren.

[0011] Im folgenden wird ein Verfahren beschrieben, bei dem erfindungsgemäß zwischen einem aktiven Modus mit synchroner Pulserzeugung bei mehreren Geräten und einem passiven Modus, bei dem die Signale der aktiven Geräte nur empfangen werden, gewechselt wird.

[0012] Dadurch wird es möglich, eine unbegrenzte Zahl von Geräten an einem Netz zu betreiben ohne daß es zu gegenseitiger Beeinflussung oder ungewollten Netzverzerrungen kommt.

[0013] Die Geräte, die sich im aktiven Modus befinden, überwachen die Netzimpedanz und erkennen einen plötzlichen Anstieg als Inselbildung. Dabei erzeugen sie ein ständiges Signal, das von den Geräten im passiven Modus empfangen wird.

[0014] Die Geräte im passiven Modus reagieren wie die aktiven Geräte auch auf einen plötzlichen Anstieg der Netzimpedanz, schalten aber zusätzlich auch dann ab, wenn das von den aktiven Geräten empfangene Signal plötzlich ausfällt oder deutlich schwächer wird. (was auch auf eine Inselbildung hinweisen würde.)

[0015] So wird also von den aktiven Geräten durch die synchrone Erzeugung von Meßpulsen dezentral ein Signal auf dem Stromnetz erzeugt daß von den passiven Geräten empfangen und als Merkmal dafür interpretiert werden kann, daß die Verbindung mit dem Stromnetz vorhanden ist. Die Wahl zwischen aktivem und passivem Modus kann automatisch so erfolgen, daß die von den aktiven Geräten auf dem Stromnetz erzeugte Signalstärke einen störenden Wert

nicht überschreitet. Bei steigender Anzahl von Geräten würde sich das Verhältnis zwischen Geräten im aktiven Modus und im passiven Modus immer mehr dahin verschieben, daß die Geräte vorwiegend im passiven Modus sind und daher die Signallstärke im Netz nicht mehr wesentlich zunimmt. So ist der Betrieb von praktisch unbegrenzt vielen Geräten möglich, ohne daß es zu gegenseitiger Beeinflussung oder zu störenden Netzzurückwirkungen kommt. Gleichzeitig kann mit nur geringem Energieaufwand durch den synchronen Betrieb ein genügend großes Signal erzeugt und durch genügend Signal-Rauschabstand eine störungsfreier Betrieb erreicht werden. So wird durch das konstruktive Zusammenwirken von mehreren Geräten eine geregelte und auf die Netzbedingungen angepaßte Signalgröße erzeugt, was sonst nur mit erheblichem zusätzlichen Aufwand möglich wäre.

[0016] Die technische Realisierung ist ohne weiteres bei Geräten möglich, die mit genügend leistungsfähigen Steuerungen (in der Regel durch Mikroprozessoren) ausgestattet sind. Besonders günstig wäre eine kombinierte Verwendung von einem Verfahren zur automatischen Anpassung von Schaltschwellen nach 199 47 414.1

#### Patentansprüche

1. Verfahren und Vorrichtung zur Kontrolle von Inselbildungen im Stromnetz mit folgenden Merkmalen: Es werden Stromimpulse erzeugt, Spannungsänderungen oder Phasenverschiebungen als Reaktion des Netzes auf diese Strompulse erfaßt und aus plötzlichen Änderungen in der Größe dieser Reaktionen auf eine unkontrollierte Inselbildung geschlossen, wobei beim Betrieb mehrerer Geräte an einem Netzknoten automatisch eine Synchronisierung der Meßpulse erfolgt.
2. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß entweder wie in Anspruch 1 Strompulse erzeugt und ausgewertet werden (aktiver Modus) oder nur die Reaktion des Netzes auf die Strompulse anderer Geräte ausgewertet werden und aus plötzlichen Änderungen in der Größe dieser Reaktionen auf eine unkontrollierte Inselbildung geschlossen wird (passiver Modus).
3. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß i automatisch zwischen einem aktiven und passiven Modus gewechselt werden kann und beim Betrieb von vielen Geräten an einem Netz mit Hilfe dieser Möglichkeit einerseits durch Synchronisierung mehrerer Geräte, die Impulse erzeugen eine gegenseitige Verstärkung der Impulse und damit ein genügend großes Signal auf dem Netz erzeugt wird, und andererseits durch Wahl des passiven Modus ein zu großes Anwachsen des von den Geräten gemeinsam erzeugten Signals und damit störende Netzzurückwirkungen vermieden werden.
4. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß der passive Modus automatisch dann aktiviert wird, wenn eine Stärke der Reaktion (Spannungsveränderungen oder Phasenverschiebungen) des Stromnetzes auf die gemeinsam von mehreren Geräten erzeugten Strompulse erreicht wird und beim Unterschreiten einer bestimmten Stärke dieser Reaktion wieder in den aktiven Modus gewechselt wird, so daß diese Größe sich beim Betrieb vieler Geräte auf einen relativ stabilen Wert einstellt.
5. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke der der Reaktion (Spannungsveränderungen oder Phasenverschiebungen) bei der von einem Modus zum anderen gewech-

selt wird nicht ein absoluter Wert ist, sondern in Abhängigkeit von den am Netz vorkommenden Störgrößen (Rauschen, Rundsteuersignale und andere Einflüsse) automatisch eingestellt wird.